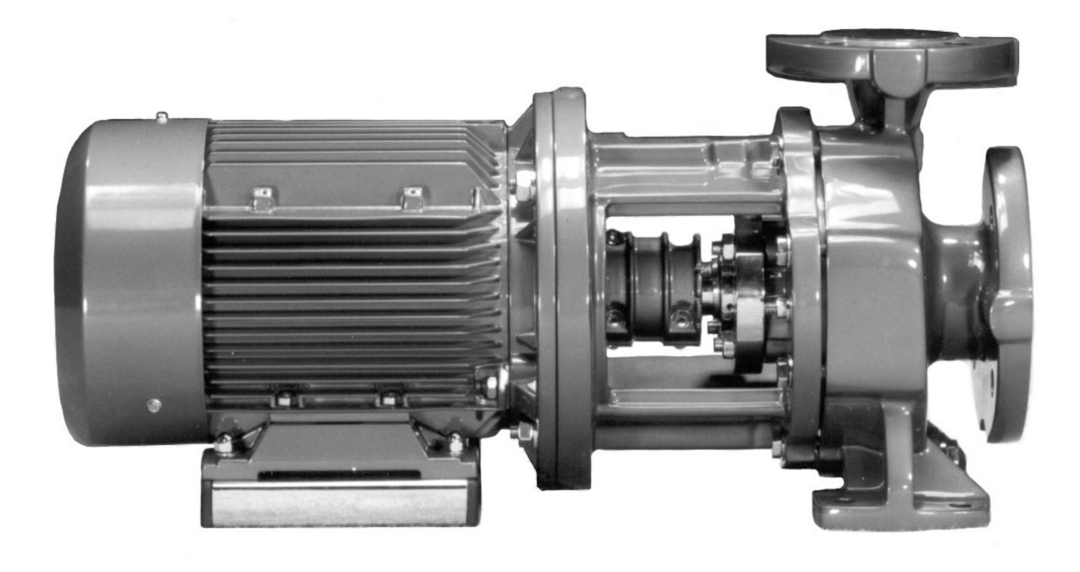


División Bombas



Tipos: CPXM y CPXRM

BOMBAS DE PROCESOS QUÍMICOS DE ACOPLAMIENTO ESTRECHO

INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO: INSTALACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO

PCN=71569137 02-04 (S)
(incorpora C939KH042 y C939KH054)

 ***Léanse estas instrucciones antes de instalar, operar, utilizar y mantener este equipo.***



CONTENIDOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD

1.1 Generalidades

⚠ ***Estas instrucciones deben guardarse siempre cerca del lugar donde funciona el producto o al lado del producto.***

Los productos Flowserve están diseñados, desarrollados y fabricados basándose en las tecnologías punta y en fábricas con instalaciones modernas. Las unidades se producen con gran esmero y en conformidad con un control de calidad contínuo, utilizándose en su fabricación técnicas sofisticadas de calidad y seguridad.

Flowserve se compromete a mejorar continuamente la calidad y queda a la disposición de los clientes para cuantas otras informaciones sean necesarias en todo cuanto se refiere al producto instalado y en operación o acerca de los productos de soporte y de los servicios de diagnóstico y reparación.

El objeto de estas instrucciones es facilitar la familiarización con el producto y su uso permitido. La operación del producto de acuerdo con estas instrucciones es importante para asegurar su fiabilidad en servicio y para evitar riesgos. Es imposible que estas instrucciones tomen en cuenta todos los reglamentos locales; por lo que tanto el cliente como el instalador deberán asegurar que se cumplan tales reglamentos. Los trabajos de reparación deben coordinarse siempre con el personal encargado de la operación, y en todo momento deberán observarse todas las exigencias de seguridad de la planta y todos los reglamentos y leyes sobre seguridad y sanidad vigentes.

⚠ ***Estas instrucciones <u>deben</u> leerse antes de iniciar la instalación, operación, uso y mantenimiento del equipo en cualquier región o zona del mundo entero. El equipo no debe ponerse en servicio en tanto no se cumplan todas las condiciones relativas a la seguridad indicadas en estas instrucciones.***

1.2 Marcas y aprobaciones CE

Es requisito legal que cualquier maquinaria y equipamiento puesto en servicio en ciertas regiones del mundo deberán conformar con las Directivas de Marcado de la CE que abarca maquinaria y, en los casos que sea aplicable, equipos de baja tensión, compatibilidad electromagnética (CEM), equipos a presión y equipos para atmósferas potencialmente explosivas (ATEX).

Donde fueren aplicables, las Directivas y Aprobaciones adicionales abarcan importantes aspectos de seguridad relativos a maquinaria y equipos y facilitan documentos técnicos e instrucciones de seguridad muy rigurosos.

Donde sea aplicable, este documento incorpora información relativa a estas Directivas y Aprobaciones. Para confirmar las Aprobaciones aplicables y si el producto lleva la marca CE, ver las marcas de la placa con el número de serie y la Certificación. (Ver la sección 9, *Certificación.*)

1.3 Descargo de responsabilidad

A nuestro mejor entender la información dada en estas Instrucciones es correcta y verdadera. Pero a pesar de todos los esfuerzos hechos por Flowserve Corporation para proporcionar toda la información necesaria y adecuada, el contenido de este manual podrá parecer ser insuficiente, por lo que Flowserve no puede garantizar que sea completo y exacto.

Flowserve fabrica productos de conformidad con rigurosas normas internacionales de sistemas de gestión de calidad, como certifican y verifican organizaciones externas de garantía de calidad. Se han diseñado piezas y accesorios genuinos, y se han probado e incorporado en los productos para asegurar su continua calidad y rendimiento cuando se utilizan. El hecho de escoger, instalar o usar inadecuadamente las piezas y accesorios Flowserve autorizadas se considerará como uso incorrecto de los mismos. Los daños o fallos causados por el uso incorrecto no están amparados por la garantía de Flowserve. Además, cualquier modificación de los productos de Flowserve o eliminación de los componentes originales podrá afectar el funcionamiento de los mismos.

1.4 Copyright

Están reservados todos los derechos. Se prohíbe reproducir o archivar, parcial o totalmente, estas instrucciones en ningún sistema de recuperación o trasmitirlas de ninguna forma sin contar previamente con el permiso de Flowserve Pump Division.

1.5 Condiciones de servicio

Este producto ha sido escogido por satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. El acuse de recibo de estas condiciones ha sido enviado separadamente al comprador. Se debe guardar una copia de las especificaciones junto con estas instrucciones.

El producto no debe hacerse funcionar cuando se excedan los parámetros especificados para su aplicación. En caso de duda con respecto a la idoneidad del producto para la aplicación a la que se destina, póngase en contacto con Flowserve citando el número de serie.

En el caso de ocurrir algún cambio en las condiciones de servicio especificadas en su pedido de compra (por ej. temperatura o servicio del líquido a bombear) rogamos al usuario que solicite la conformidad de Flowserve por escrito antes de la puesta en marcha.

1.6 Seguridad

1.6.1 Sumario de las marcas de seguridad

Estas instrucciones para el usuario contienen marcas de seguridad específicas en aquellos puntos donde el incumplimiento de una instrucción podría causar riesgos. Las marcas de seguridad específicas son:

PELIGRO Este símbolo indica instrucciones de seguridad eléctrica donde su incumplimiento podrá causar un alto riesgo de seguridad personal o incluso la muerte.

Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

Este símbolo indica instrucciones de seguridad relativas a “fluídos peligrosos y tóxicos” donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

ATENCIÓN Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podrá resultar en ciertos riesgos en la operación y en la seguridad personal y podrá causar daños al equipo o a la propiedad.

Este símbolo indica zonas de atmósfera explosiva según ATEX. Se usa en instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría causar riesgo de explosión.

Nota: Esta señal no es un símbolo de explosión pero se refiere a una instrucción importante en el proceso de montaje.

1.6.2 Calificación y entrenamiento del personal

Todo el personal dedicado a la operación, instalación, inspección y mantenimiento de la unidad debe disponer de las calificaciones y formación necesarias para realizar el trabajo que se le asigne.

Si el personal en cuestión no posee los conocimientos necesarios, deberá recibir el entrenamiento y capacitación apropiados. Si fuera el caso, el operador podrá encomendar al fabricante/proveedor para que preste los servicios de entrenamiento requeridos.

Coordinar siempre las actividades de reparación con el personal encargado de la operación y con el personal de sanidad y seguridad, y observar los requerimientos de seguridad de la planta así como la legislación y reglamentos sobre seguridad y sanidad que sean aplicables.

1.6.3 Seguridad

Este es el sumario de las condiciones y acciones de seguridad encaminadas a impedir lesiones personales y daños al entorno y al equipamiento. Para los productos usados en atmósferas potencialmente explosivas, la sección 1.6.4 también es aplicable.

PELIGRO NO EFECTUAR NUNCA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CUANDO LA MÁQUINA ESTÉ CONECTADA A LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

NO DEBEN DESMONTARSE NUNCA LAS PROTECCIONES CUANDO LA BOMBA ESTÉ EN FUNCIONAMIENT0

DRENAR LA BOMBA Y AISLAR LA TUBERÍA ANTES DE DESMONTAR LA BOMBA
Es vital tomar las precauciones de seguridad apropiadas cuando los líquidos bombeados son peligrosos.

FLUOROELASTÓMEROS (si los hay)
Cuando una bomba experimenta temperaturas de más de 250 ºC (482 ºF), podrá ocurrir la descomposición parcial de fluoroelastómeros (ejemplo: Viton). En estas condiciones los fluoroelastómeros son muy peligrosos debiéndose evitar el contacto con la piel.

MANEJO DE COMPONENTES
Por cuanto muchas de las partes de precisión tienen vértices muy afilados es imprescindible llevar guantes y protecciones de seguridad al manipular estas partes. Para levantar piezas pesadas de más de 25 kg (55 lb.), úsese una grúa apropiada al caso de conformidad con los reglamentos locales que estén en vigencia.

NO REMUEVA EL IMPULSOR DE LA PUNTA DE EJE, YA QUE ÉSTOS SON PARTE INTEGRAL DE LA BOMBA.


CHOQUE TÉRMICO
Los cambios rápidos de temperatura en el líquido que bombee la bomba podrán causar choques térmicos, los cuales podrán dañar o romper los componentes, por lo que es necesario evitarlos.

PARTES CALIENTES (y frías)
Tómense las protecciones que sean necesarias en el caso que la temperatura (alta y baja) de los componentes o del suministro auxiliar de calentamiento represente un peligro para los operadores y para otras personas que entren en esta zona o las inmediatas. En el caso que no fuera posible dar protección total y completa, el acceso a la máquina deberá limitarse al personal de mantenimiento únicamente, colocando rótulos e indicadores visuales de precaución para las personas que entren en la zona inmediata. Nota: No se deben aislar los alojamientos de cojinetes. Tanto los motores como los cojinetes podrán estar muy calientes.

Si la temperatura de una zona restringida es superior a 68 ºC (175 ºF) o inferior a 5 ºC (20 ºF), o excede lo indicado en los reglamentos locales, tómense las medidas establecidas más arriba.


LÍQUIDOS PELIGROSOS
Cuando la bomba opera con líquidos peligrosos, evítese la exposición al líquido ubicando la bomba en lugar apropiado, limitando el acceso de personal y entrenando a los operadores. Si el líquido es inflamable y/o explosivo, aplíquense medidas rigurosas de seguridad.

ATENCIÓN IMPEDIR CARGAS EXTERNAS EXCESIVAS EN LAS TUBERÍAS
Nunca utilizar la bomba como elemento de soporte de las tuberías. No montar nunca juntas de expansión, a menos que se cuente con el permiso de Flowserve por escrito, de manera que su fuerza, debida a la presión interna, actúe sobre la brida de la bomba.

ATENCIÓN ASEGURAR QUE LA LUBRICACIÓN SEA CORRECTA
(Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada.)*

ATENCIÓN ARRANCAR LA BOMBA CON LA VÁLVULA DE SALIDA PARCIALMENTE ABIERTA
(A no ser que se indique lo contrario en un punto específico de este manual).
Esta recomendación tiene por objeto minimizar el riesgo de sobrecargar y dañar la bomba o el motor a pleno o cero caudal. Las bombas pueden arrancarse con la válvula más abierta solo en instalaciones donde no pueda ocurrir esta situación.

Tal vez tenga que ajustarse la válvula de control de salida de la bomba para poder satisfacer el servicio después de hacer funcionar el motor para prueba en punto fijo. (Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y paro*.)

ATENCIÓN NO HACER FUNCIONAR NUNCA LA BOMBA EN SECO

ATENCIÓN LAS VÁLVULAS DE ENTRADA DEBEN ESTAR TOTALMENTE ABIERTAS CUANDO FUNCIONA LA BOMBA
El hacer funcionar la bomba continuamente a caudal cero o por debajo del valor mínimo recomendado dañará la bomba y la junta mecánica.

ATENCIÓN NO HACER FUNCIONAR NUNCA LA BOMBA A CAUDALES EXCESIVAMENTE ALTOS O BAJOS
Si se opera la bomba a un caudal superior al normal o a un caudal sin contrapresión en la bomba, se producirá sobrecarga en el motor lo cual causará cavitación. Los caudales bajos reducirán la vida de la bomba/cojinetes, sobrecalentarán la bomba y producirán inestabilidad y cavitacíon/vibracíon.

1.6.4 Productos usados en atmósferas potencialmente explosivas

Se deben implementar medidas para:
- Evitar excesos de temperatura
- Impedir la acumulación de mezclas explosivas
- Impedir la generación de chispas
- Impedir escapes
- Prestar un mantenimiento adecuado de la bomba para evitar riesgos

Es esencial cumplir con las siguientes instrucciones en los casos de bombas y unidades de bombeo instaladas en atmósferas potencialmente explosivas con el fin de asegurar la protección contra explosiones. Tanto los equipos eléctricos como no eléctricos deben cumplir con lo exigido por la Directiva Europea 94/9/CE.

1.6.4.1 Alcance del cumplimiento

Los equipos deben utilizarse únicamente en zonas para las que sean apropiados. Comprobar siempre que el accionamiento, el conjunto de acoplamiento del motor, la junta y la bomba tengan la potencia nominal adecuada y/o estén certificados para la clasificación de la atmósfera específica donde van a instalarse.

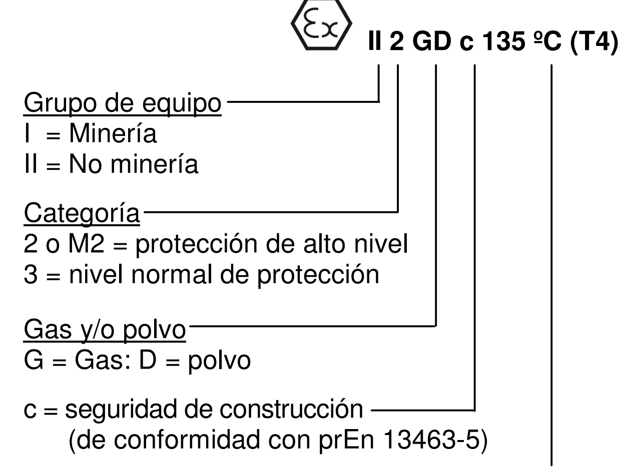
En los casos en que Flowserve suministre únicamente la bomba con el extremo de eje libre, el régimen nominal Ex es solo aplicable a la bomba.

Quien sea responsable del montaje de la unidad completa deberá escoger el acoplamiento, el accionamiento y cualquier otro equipo adicional, con el necesario Certificado/Declaración de conformidad CE que establezca su idoneidad para la zona donde se piensa instalar.

La salida de un accionamiento de frecuencia variable puede causar efectos de calentamiento adicionales en el motor, por lo que para unidades de bombeo con accionamiento de frecuencia variable, la Certificación ATEX del motor debe indicar que cubre la situación donde el suministro eléctrico proviene de este tipo de mecanismo. Este requisito particular seguirá siendo aplicable aun cuando el mecanismo en cuestión esté en una zona segura.

1.6.4.2 Marcado

A continuación se muestra un ejemplo de marcado ATEX. La clasificación verdadera de la bomba se grabará en la placa de características.



Temperatura superficial máxima (clase de temperatura) (ver la sección 1.6.4.3)

1.6.4.3 Evitar temperaturas superficiales excesivas

ASEGURARSE QUE LA CLASE DE TEMPERATURA DEL EQUIPO SEA ADECUADA PARA LA ZONA DE PELIGRO

Las bombas tienen la clase de temperatura indicada en el régimen ATEX Ex de la placa de características. Se basan en una temperatura ambiente máxima de 40 ºC (104 ºF). Para temperaturas ambiente superiores, póngase en contacto con Flowserve.

La temperatura de la superficie de la bomba está influenciada por la temperatura del líquido manejado. La temperatura máxima permisible del líquido depende de la clase de temperatura, pero no debe exceder los valores indicados en la tabla que sigue.

Las temperaturas indicadas toman en cuenta el aumento de temperatura en las juntas herméticas y en los cojinetes, debida al caudal mínimo permitido.

Clase temperatura según EN 13463-1	Temperatura superficial máxima permitida	Temperatura límite de líquido manejado (* según material y variante de construcción - verificar cuál es el inferior)
T6	85 °C (185 °F)	Consultar a Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consultar a Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

El operador de la planta es responsable del cumplimiento con la temperatura máxima especificada del líquido.

La clasificación de temperatura “Tx” se usa cuando la temperatura del líquido varía y cuando se requiere que la bomba sea usada en diferentes atmósferas clasficadas potencialmente explosivas. En este caso el usuario es responsable de asegurar que la temperatura en la superficie de la bomba no exceda a la permitida en su actual localización de instalación.

Donde se corra el riesgo que la bomba funcione con una válvula cerrada, causando temperaturas superficiales externas, recomendamos a los usuarios que adapten un dispositivo de protección contra estas temperaturas.

Evítense sobrecargas mecánicas, hidráulicas y eléctricas usando disparos por sobrecarga del motor, controles de temperatura o de potencia y efectúense chequeos rutinarios de la vibración.

En ambientes sucios o polvorientos, se deben realizar chequeos regulares y eliminar la suciedad de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.

1.6.4.4 Para impedir la acumulación de mezclas explosivas

ASEGURARSE QUE LA BOMBA ESTÉ LLENA Y VENTEADA Y QUE NO FUNCIONE EN SECO

Comprobar que la bomba y el sistema de tuberías de succión y descarga estén llenas completamente de líquido en todo momento cuando la bomba está en operación para impedir la formación de atmósfera explosiva. Además, es esencial verificar que las cámaras de juntas, los sistemas auxiliares de obturación del eje y cualquier sistema de calentamiento o enfriamiento estén llenos como corresponda.

Si la operación del sistema es tal que resulte imposible evitar esta condición, se recomienda que se adapte un dispositivo de protección contra funcionamiento en seco (por ejemplo, detección de líquido o control de potencia).

Para evitar los riesgos resultantes de emisiones fugitivas de vapor o gas a la atmósfera, la zona circundante debe estar bien ventilada.

1.6.4.5 Prevención de chispas

Para impedir el riesgo potencial de contacto mecánico, la protección del acoplamiento debe ser de material apirofórico y antiestático para la categoría 2.

Para evitar el posible riesgo de corriente inducida aleatoria que genere chispas, se debe usar el contacto de puesta a tierra de la placa de asiento.

Evitar cargas electroestáticas: no frotar superficies no metálicas con un trapo seco, asegurarse que esté algo mojado.

El acoplamiento elegido debe cumplir con la norma 94/9/CE y se debe mantener el alineamiento correcto.

Requisitos adicionales para bombas metálicas sobre placas de base no metálicas
Los componentes metálicos soportados por bases no metálicas deben aterrarse individualmente.

1.6.4.6 Prevención de escapes

La bomba solo debe utilizarse para manejar líquidos para los que está aprobada, de manera que tenga la correcta resistencia a la corrosión.

Evitar la retención de líquido en la bomba y tubería asociada al cerrarse las válvulas de succión y de descarga. Tal retención podría causar presiones extremas y peligrosas si hubiese absorción de calor por el líquido. Esto podrá ocurrir tanto si la bomba está estacionaria o en funcionamiento.

Se debe evitar el reventón de partes que contengan líquido debido a heladas, drenando o protegiendo la bomba y los sistemas auxiliares.

Se debe controlar el fluido cuando haya riesgo de pérdida de un fluido de barrera o chorro externo.

Si el escape de líquido a la atmósfera pudiera dar lugar a algún riesgo, se recomienda instalar un dispositivo de detección de líquido.

1.6.4.7 Mantenimiento para evitar riesgos

ES ESENCIAL REALIZAR UN MANTENIMIENTO CORRECTO PARA EVITAR POSIBLES PELIGROS CON RIESGO DE EXPLOSIÓN

El operador de la planta es el responsable de asegurar que se cumplan las instrucciones de mantenimiento.

Para evitar posibles peligros de explosión durante el mantenimiento, las herramientas y los materiales de limpieza y pintura no deben producir chispas ni afectar adversamente las condiciones ambientales. Donde estas herramientas y materiales presenten un riesgo, el mantenimiento debe llevarse a cabo en una zona segura.

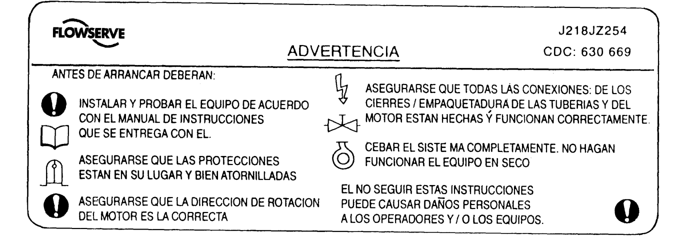
Se recomienda que se adopte un programa y plan de mantenimiento. (Ver la sección 6, *Mantenimiento.)*

1.7 Placa de características y rótulos de precaución

1.7.1 Placa de características

Para los detalles de la placa de características, ver la Declaración de Conformidad, o la documentación adicional incluida en estas Instrucciones del Usuario.

1.7.2 Rótulos de precaución



1.8 Rendimiento específico de la máquina

Para los parámetros de rendimiento, ver la sección 1.5, *Condiciones de servicio*. En aquellos casos en que los datos de rendimiento se suministren separadamente al comprador, estos deben guardarse junto con estas instrucciones para el usuario, si es necesario.

1.9 Nivel de ruido

Cuando el nivel de ruido de la bomba es superior a 85 dB(A), préstese atención a la legislación vigente sobre sanidad y seguridad con el fin de limitar la exposición al ruido del personal encargado de la operación de la maquinaria. El enfoque más común consiste en controlar el tiempo de exposición al ruido o encerrar la máquina para reducir el sonido emitido. Tal vez el cliente ya haya especificado un límite de nivel de ruido al colocar el pedido; sin embargo, en el caso de no haberse definido ningún requisito al respecto, téngase en cuenta que las máquinas de potencia superior a cierto nivel producirán un nivel de ruido superior a 85 dB(A). En tal caso se deberá considerar la instalación de un cerramiento acústico con el fin de satisfacer los reglamentos locales.

El nivel de ruido de la bomba depende de un número de factores - el tipo de motor acoplado, la capacidad de operación, el diseño de la tubería y las características acústicas del edificio. En la tabla a continuación se muestran los niveles típicos de presión acústica, medidos en dB, y ponderados con riesgo A. Las cifras solo son indicativas por estar sujetas a una tolerancia de +3 dB, y no pueden garantizarse.

Los valores se basan en los motores eléctricos sin engranajes más ruidosos que se encuentran en el mercado. Representan niveles de presión acústica a 1 m (3.3 ft) de la bomba accionada directamente para “campo libre sobre plano reflectivo”.

Si solo se ha adquirido la unidad de bombeo para acoplarla al propio accionamiento del cliente, en tal caso los niveles de ruido de la “bomba sola”, indicados en la tabla, deben combinarse con el nivel del accionamiento dado por el proveedor del mismo. Si el motor está accionado por un inversor, quizá muestre un aumento en el nivel acústico a ciertas velocidades. Para el cálculo combinado consulte un especialista de acústica.

Para las unidades accionadas por equipos que no sean motores eléctricos o unidades encerradas, ver las hojas de información y manuales adjuntos.

2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

2.1 Recibo del embarque y desembalaje

Inmediatamente después de recibir el equipo debe cotejarse con los documentos de entrega/embarque para verificar que esté completo y que no hayan ocurrido daños en tránsito. Toda falta y/o daño debe ser notificado inmediatamente a Flowserve Pump Division, y debe recibirse por escrito dentro de un mes a partir del recibo del equipo. No se aceptarán reclamaciones tardías.

Verifíquense bien todas las jaulas, cajas o envolturas por si contienen algún accesorio o partes de repuesto empacadas separadamente con el equipo o sujetas en las paredes laterales de la caja o equipo.

Cada producto lleva su propio número de serie. Compruebe que este número corresponda al indicado y cítese siempre en la correspondencia o al solicitar piezas de repuesto o accesorios.

Nivel de presión acústica típico, dBA, L_{pA} a 1 m referencia 20 μPa
(LwA, presión acústica 1 pW cuando LpA > 85 dBA)

Tamaño y velocidad del motor kW (hp)	3550 r/min		2900 r/min		1750 r/min		1450 r/min	
	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA
<0.55 (<0.75)	71 (*85*)	66 (*80*)	64 (*78*)	62 (*76*)	64 (*78*)	62 (*76*)	63 (*77*)	62 (*76*)
0.75 (1)	74 (*88*)	66 (*80*)	67 (*81*)	62 (*76*)	67 (*81*)	62 (*76*)	63 (*77*)	62 (*76*)
1.1 (1.5)	74 (*88*)	68 (*82*)	67 (*81*)	64 (*78*)	67 (*81*)	64 (*78*)	65 (*79*)	64 (*78*)
1.5 (2)	77 (*91*)	70 (*84*)	70 (*84*)	66 (*80*)	70 (*84*)	66 (*80*)	66 (*80*)	66 (*80*)
2.2 (3)	78 (*92*)	72 (*86*)	71 (*85*)	68 (*82*)	71 (*85*)	68 (*82*)	68 (*82*)	68 (*82*)
3 (4)	81 (*95*)	74 (*88*)	74 (*88*)	70 (*84*)	74 (*88*)	70 (*84*)	70 (*84*)	70 (*84*)
4 (5)	82 (*96*)	75 (*89*)	75 (*89*)	71 (*85*)	75 (*89*)	71 (*85*)	71 (*85*)	71 (*85*)
5.5 (7.5)	90 (*104*)	77 (*91*)	83 (*97*)	73 (*87*)	76 (*90*)	73 (*87*)	72 (*86*)	71 (*85*)
7.5 (10)	90 (*104*)	78 (*92*)	83 (*97*)	74 (*88*)	77 (*91*)	74 (*88*)	73 (*87*)	72 (*86*)
11 (15)	91 (*105*)	80 (*94*)	84 (*98*)	76 (*90*)	78 (*92*)	76 (*90*)	74 (*88*)	73 (*87*)
15 (20)	92 (*106*)	83 (*97*)	85 (*99*)	79 (*93*)	80 (*94*)	79 (*93*)	76 (*90*)	75 (*89*)
18.5 (25)	92 (*106*)	83 (*97*)	85 (*99*)	79 (*93*)	80 (*94*)	79 (*93*)	76 (*90*)	75 (*89*)
22 (30)	92 (*106*)	83 (*97*)	85 (*99*)	79 (*93*)	81 (*95*)	79 (*93*)	77 (*91*)	75 (*89*)
30 (40)	100 (*114*)	85 (*99*)	93 (*107*)	81 (*95*)	84 (*98*)	80 (*94*)	80 (*94*)	76 (*90*)
37 (50)	100 (*114*)	86 (*100*)	93 (*107*)	82 (*96*)	84 (*98*)	80 (*94*)	80 (*94*)	76 (*90*)

2.2 Manejo

Las cajas, jaulas, paletas o cartones pueden desembarcarse por medio de carretillas de horquillas o eslingas según sea su tamaño y construcción.

2.3 Izado

ATENCIÓN No se proporciona ningún punto de elevación específico para toda esta máquina (a menos que así se especifique). Todos los puntos de elevación que se puedan observar están provistos sólo para desmantelar las partes para su reparación. Las eslingas, sogas y otros equipos de elevación se deben colocar en un lugar donde no se puedan deslizar y se obtenga una elevación equilibrada.

Se debe usar una grúa para todas la unidades de bombeo cuyo peso sea superior a 25 kg (55 lb.). Las operaciones de izado deben ser ejecutadas por personal capacitado y de conformidad con los reglamentos locales.

2.4 Almacenamiento

ATENCIÓN La bomba debe almacenarse en lugar limpio y seco, lejos de vibraciones. Las cubiertas de las conexiones para tuberías deben mantenerse en posición para evitar que entre suciedad y otras materias extrañas en el cuerpo de la bomba. Hágase girar la bomba a intervalos para impedir que se endurezcan los cojinetes y que se peguen las caras de estanqueidad, si las hay.

La bomba puede permanecer almacenada, como se indica anteriormente, por un período de hasta 6 meses. En el caso que el período de almacenamiento sea superior, consulte con Flowserve para saber las medidas de conservación necesarias.

2.5 Reciclado y fin de la vida del producto

Al fin de la vida de trabajo del producto, o de sus piezas, los materiales deben reciclarse, pero de no ser posible, deben eliminarse de forma ecológicamente aceptable y de acuerdo con los reglamentos locales. Si el producto contiene substancias nocivas para el ambiente, éstas deben eliminarse de conformidad con los reglamentos vigentes. Lo anterior incluye también los líquidos y/o gases que se usen con el “sistema de estanqueidad” u otros servicios.

Es esencial asegurar que las substancias nocivas sean eliminadas de manera segura y que el personal lleve puesto el equipo de protección necesario. Las especificaciones de seguridad deben conformar en todo momento con los reglamentos vigentes.

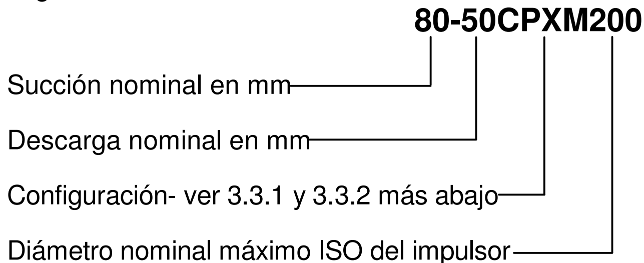
3 DESCRIPCIÓN

3.1 Configuraciones

La bomba es del tipo centrífugo modular que puede construirse y adaptarse para bombear casi cualquier líquido químico. (Ver 3.2 y 3.3 a continuación.)

3.2 Nomenclatura

El tamaño de la bomba está grabado en la placa de características, normalmente como se indica seguidamente:



La antedicha nomenclatura típica sirve de guía general para la descripción de la configuración CPXM. Identifique el tamaño real de la bomba y el número de serie indicados en la placa de características de la misma. Compruebe que concuerden con el correspondiente certificado provisto al efecto.

3.3 Diseño de las principales piezas

3.3.1 Cuerpo de la bomba

El cuerpo de la bomba está diseñado con una entrada lateral de eje horizontal y una salida de eje vertical por la parte superior, lo cual hace que sea autoventilado.

Para facilitar el mantenimiento, la bomba está construida de manera que no es necesario perturbar los conectores de tuberías cuando hay que realizar un mantenimiento interno.

3.3.2 Impulsor/punta de eje

La bomba lleva un impulsor abierto con una punta de eje integrada. (En el modelo CPXRM, el impulsor está embutido en la parte trasera del cuerpo con un amplio intersticio frontal).

3.3.3 Perno de ajuste

El perno de ajuste está atornillado al extremo del eje del motor. El intersticio frontal del impulsor se ajusta haciendo rotar la punta de eje alrededor de este perno.

3.3.4 Acomplamiento de manguito

El acoplamiento de manguito está fundido en dos mitades (acero WCB). Las muescas, que aumentan cada 30 grados, en la circunferencia del acoplamiento ayudan a regular el intersticio de la cara del impulsor.

3.3.5 Cojinetes de la bomba y lubricación

La bomba utiliza los cojinetes del motor para apoyar y posicionar el eje de la bomba. Vea las instrucciones del motor para información sobre lubricación.

3.3.6 Alojamiento de juntas

El alojamiento de sello desemboca en la caja y la ménsula de la bomba para lograr una concentricidad óptima.

Una junta totalmente confinada forma el sello entre el cuerpo de la bomba y el alojamiento de juntas.

El diseño de los alojamientos de juntas proporciona un mejor rendimiento de las juntas mecánicas.

El diseño permite adaptar un número de opciones de obturación.

3.3.7 Junta del eje rotatorio

La (las) junta(s) mecánica(s) de la punta de eje del motor obturan la salida de líquido en el entorno.

3.3.8 Accionamiento

El engranaje motor es un motor eléctrico de acoplamiento cerrado con punto de emplazamiento de cojinetes. Esto permite un punto de emplazamiento positivo para el armado del rotor, lo cual limita el movimiento axial y permite una regulación precisa del impulsor.

Se han probado y aprobado una amplia variedad de motores eléctricos para usar con las unidades CPXM. La siguiente tabla muestra los motores aceptables e indica si los motores estándares están aprobados o si hace falta modificar los mismos.

Se puede cambiar la posición de la caja terminal haciendo girar todo el motor. Para hacer este cambio en armazones de motor 80 y 90, remueva los sujetadores de la brida del motor, gire el motor y coloque los sujetadores nuevamente. Para los armazones de motor 100 y subsiguientes, con pie de posición múltiple, desajuste el pie y calíbrelo en la posición apropiada.

3.3.9 Accesorios

Se pueden adaptar accesorios si lo especifica el cliente.

Fabricante del motor y tipo		**Tamaño del armazón del motor**						
		Brida montada		Pie/brida montada				
		80	**90**	**100/112**	**132**	**160**	**180**	**200**
TECO standard 'AEBB'	¿Motor estándar aceptable?	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
	¿Con grasa alternativa 2A?	N/A	Yes (1)	Yes (1)	N/A	N/A	N/A	N/A
TECO aluminium range	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	No	-	-
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	-	-
ABB standard 'M2AA'	¿Motor estándar aceptable?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
LEROY SOMER standard 'LSB 5'	¿Motor estándar aceptable?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
ELECTRODRIVES standard 'ALPAK'	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí (2)	Sí (2)	Sí (2)	Sí (2)	N/A	N/A	N/A
BROOK HANSEN standard 'ARGUS'	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	No	No	No
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
SIEMENS standard 'LA'	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí	Sí	Sí	Sí	N/A	N/A	N/A
VEM Standard 'K21R'	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	No	No	No
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
GAMAK Standard 'AGM'/'AG'	¿Motor estándar aceptable?	No	No	No	No	No	No	No
	¿Con punto de emplazamiento de cojinetes en el extremo de transmisión?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
WEG 'W21' cast iron	¿Motor estándar aceptable?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas:
N/A= No aplicable
1) La grasa estándar usada en los armazones 90, 100 y 112 de motores TECO no es adecuada ya que con la grasa 5K de relativa baja viscosidad no se genera una película consistente lo suficientemente lubricante. La grasa alternativa 2A es aceptable y **debe especificarse.**
2) Los armazones de 80 a 132, inclusive, de motores ALPAK estándares tienen cojinetes en el extremo sin transmisión, con un dispositivo de retención patentado. Este dispositivo no es aceptable para ser usado con la unidad CPXM. La máquina ALPAK con sobrerete de cojinete, que emplaza a cojinetes en el extremo de transmisión, es aceptable.

3.4 Rendimiento y límites de operación

Este producto ha sido escogido por satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. Ver la sección 1.5.

Los siguientes datos se incluyen como información adicional para asistirles con su instalación. Son típicos, por lo que los factores como temperatura, materiales y tipo de obturador los pueden influenciar. Si es necesario, pueden solicitar una declaración definitiva de Flowserve con referencia particular para su aplicación.

3.4.1 Límites de operación

3.4.1.1 Límites de temperatura de los fluidos del motor

Unidades horizontales:
-20 ºC (-4 ºF) to +160 ºC (320 ºF).
Unidades verticales:
-20 ºC (-4 ºF) to +120 ºC (248 ºF).
(Estos límites están sujetos a la aprobación del diseño del área de sello mecánico).

3.4.1.2 Temperatura ambiente

Estas unidades normalmente se colocan con motores TEFC apropiados para una temperatura ambiente de hasta 40 ºC (104 ºF). Para satisfacer los requerimientos del cliente, se pueden instalar bombas específicas con motores con otros límites de temperatura – ver la etiqueta del motor para mayor información.

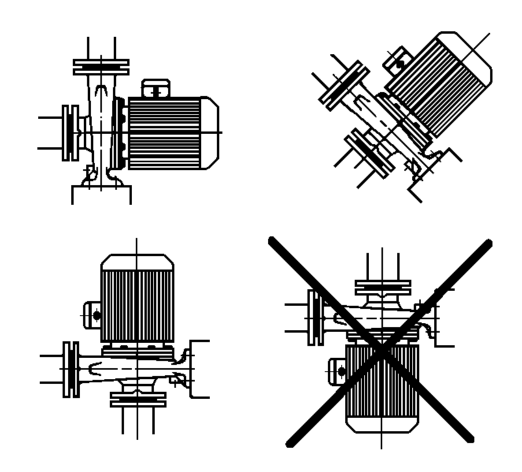
4 INSTALACIÓN

Ex Los equipos operados en lugares peligrosos deben cumplir con los reglamentos sobre protección contra explosiones correspondientes. Ver la Sección 1.6.4, *Productos usados en atmósferas potencialmente explosivas*.

4.1 Ubicación

La bomba debe ubicarse de manera que haya espacio suficiente para el acceso, ventilación, mantenimiento e inspección con amplia altura para izar piezas, y lo más cerca posible del suministro de líquido a bombear. Ver el plano de disposición general de la bomba.

Varias posiciones de la bomba son posibles. (Ver el diagrama).



4.2 Conjuntos de partes

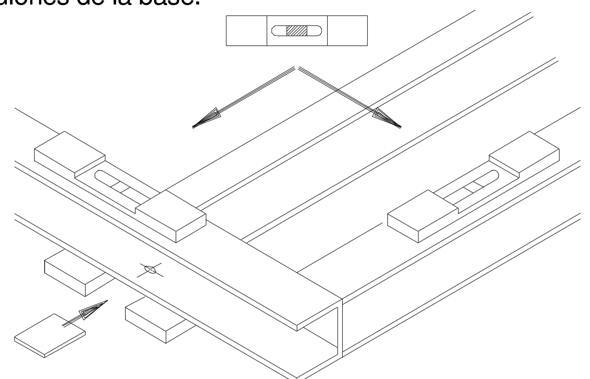
En los conjuntos de bomba con placa de asiento, los elementos de acoplamiento se suministran sueltos. Es responsabilidad del instalador verificar que el conjunto de bomba esté bien alineado como detallamos en la sección 4.5.2, *Métodos de alineamiento*.

4.3 Cimentación

ATENCIÓN Existen muchos métodos para instalar los conjuntos de bomba en sus cimentaciones. El método correcto depende del tamaño del conjunto, de su ubicación y de las limitaciones sobre ruido y vibración. El incumplimiento de lo indicado con relación a las cimentaciones e instalación correctas podrá dar lugar a la avería de la bomba, en cuyo caso no estará amparada por la garantía.

Cuando se usa una placa base, ésta debe estar montada sobre una base firme, ya sea de concreto de calidad y grosor apropiado, o un marco de acero fuerte. Se debe embalar o calzar por debajo para evitar que se dañe cuando se coloque sobre la superficie de la base.

Si se provee, instalar la placa base sobre piezas de embalaje regularmente espaciadas y adyacentes a los bulones de la base.



Nivelar con cuñas, colocadas entre la placa de asiento y las empaquetaduras.

Si se coloca la bomba directamente sobre un plinto, sólo es necesario atornillar el pie de la bomba al plinto.

Las unidades con motores de armazón de tamaño 80 o 90 se deben atornillar sólo en el extremo de la bomba. Se recomienda que se usen los bulones (no los pernos) para asegurar los pies de la bomba a la base y así permitir que se pueda remover de la tubería con facilidad.

No dañe la bomba cuando ajuste los bulones. Use tantas cuñas debajo de los pies del motor como sean necesarias.

Todas las unidades deben estar atornilladas a la cubierta de la bomba en una forma segura. El motor también (armazones 100 y subsiguientes) debe estar apoyado sobre los pies con listas de embalaje de metal.

No es necesario atornillar el motor a la base. Sin embargo, para simplificar el mantenimiento, es importante que todas las listas de embalaje estén atornilladas a los pies del motor. Esto es así para que el motor, junto con las listas de embalaje, se pueda deslizar hacia abajo sobre la base para poder alcanzar el elemento giratorio. Es importante atornillar primero la cubierta de la bomba. El motor debe estar embalado o acuñado para soportar su propio peso, pero no debe ejercer presión extra sobre la cubierta de la bomba. (No es necesario apoyar los motores de armazón 80 y 90).

⚠ ATENCIÓN Estas bombas de acoplamiento cerrado tienen un diseño de desmontaje trasero. Esto significa que, cuando están correctamente instaladas, se puede retirar el elemento giratorio de la cubierta sin dañar el sistema de la tubería. El uso de pernos cementados para asegurar los pies del motor evita el desmontaje trasero y dificulta el mantenimiento, demandando mucho tiempo. Para obtener los mejores beneficios del diseño de la bomba, se deben seguir los procedimientos descritos en los párrafos anteriores.

4.4 Inyección de cemento

Donde sea aplicable, inyéctense de cemento los pernos de anclaje.

Según la buena práctica de la ingeniería, después de conectada la tubería, se debe unir con cemento la placa base, si se usa. Para ubicar las piezas de embalaje, se deben unir con cemento las placas base de acero doblado.   En caso de duda, póngase en contacto con el centro de servicio más cercano.

La inyección de cemento proporciona un contacto sólido entre el conjunto de bomba y la fundación, impide el movimiento lateral de los equipos vibratorios y amortigua las vibraciones resonantes.

4.5 Tuberías

⚠ ATENCIÓN Las conexiones para tuberías llevan cubiertas protectoras para impedir que entren cuerpos extraños durante el transporte y la instalación. Se deben sacar estas cubiertas de la bomba antes de conectar las tuberías.

4.5.1 Tuberías de succión y de descarga

Para minimizar las pérdidas por fricción y el ruido hidráulico en las tuberías, es buena práctica escoger una tubería una o dos veces mayor que la succión y descarga de las bomba. Normalmente, las velocidades por la tubería principal no deberían ser superiores a 2 m/s (6 ft/sec) en la succión y 3 m/s (9 ft/sec) en la descarga.

Téngase en cuenta la carga de succión neta positiva que debe ser superior a la requerida por la bomba.

⚠ ATENCIÓN Nunca utilizar la bomba como elemento de soporte de las tuberías.

Las fuerzas y momentos máximos permitidos en las bridas de la bomba varían con el tamaño y tipo de bomba. Para minimizar estas fuerzas y momentos que, de ser excesivos, podrán causar desalineación, calentamiento de cojinetes, desgaste del acoplamiento, vibración y el posible fallo del cuerpo de la bomba, se deben observar rigurosamente los siguientes puntos:

- Impedir carga externa excesiva de la tubería
- No posicionar nunca la tubería aplicando fuerza en las conexiones de brida de la bomba
- No montar nunca juntas de expansión, de manera que su fuerza actúe sobre la brida de la bomba, debido a la presión interna

⚠ ATENCIÓN Verificar bien que las tuberías y los accesorios estén a ras antes de usarlos.

⚠ Comprobar que la tubería de líquidos peligrosos esté dispuesta de manera que permite la purga de la bomba antes de desmontar la bomba.

4.5.2 Tubería de succión

a) La tubería de entrada debería ser de un diámetro una o dos veces mayor que la entrada de la bomba, y las curvas de tubería deberían ser de un radio lo más grande posible.



b) En altura de aspiración la tubería debería estar inclinada arriba hacia la entrada de la bomba con reductores excéntricos inclinados, incorporados para impedir tapones de aire.
c) En aspiración positiva, la tubería de entrada debe tener una caída constante hacia la bomba.
d) La tubería al lado de la bomba debe ser del mismo diámetro que la aspiración de la bomba pero un mínimo de dos diámetros de la sección recta entre el codo y la brida de entrada de la bomba. Donde el margen de carga de aspiración neta positiva no es grande, se recomienda que la sección recta consista en un tubo de 5 a 10 de diámetro. (Ver la sección 10.3, Referencia 1.*)* Los filtros de entrada, si se usan, deben tener una ´zona libre´ neta al menos tres veces la zona del tubo de entrada.
e) La instalación de válvulas de aislamiento y de retención facilitará las tareas de mantenimiento.
f) No se debe estrangular nunca la bomba en el lado de succión ni tampoco instalar una válvula directamente en la boquilla de entrada de la bomba.

4.5.3 Tubería de descarga
En la tubería de descarga se debe colocar una válvula de retención para proteger la bomba contra excesiva contrapresión, y por lo tanto, rotación inversa al pararse la unidad.

La instalación de una válvula de aislamiento facilitará las tareas de mantenimiento.

4.5.4 Cargas de brida
La carga de bridas permisible depende de un número de factores tales como dimensiones, clasificación de las bridas, presión, temperatura, material, configuración de la bomba, etc. Para eliminar estas cargas, se deben seguir las recomendaciones contenidas en la sección de conexiones de la tubería.

Cuando se requiera, se deberá entregar al comprador la carga de bridas permisible en forma separada. Se deben adquirir y mantener junto con el manual. En caso de duda, contáctese con Flowserve para mayor información.

4.5.5 Tubería auxiliar
ATENCIÓN Las conexiones a entubar llevarán protección a base de tapones metálicos o plásticos, los cuales deben desecharse.

4.5.5.1 Bombas que llevan juntas mecánicas
El diseño cónico del alojamiento de juntas interno proporciona una excelente circulación de líquido alrededor de la junta y, normalmente requerirá una purga separada.

Los sellos simples que requieran recirculación vendrán normalmente con las tuberías de la carcasa de la bomba ya adaptadas.

Las conexiones de sellos Flowserve están designadas de la siguiente forma:

Q	enfriamiento
F	descarga
D	salida de drenaje
BI	entrada fluido de barrera (dobles sellos)
BO	salida fluido de barrera (dobles sellos)
H	camisa de calefacción

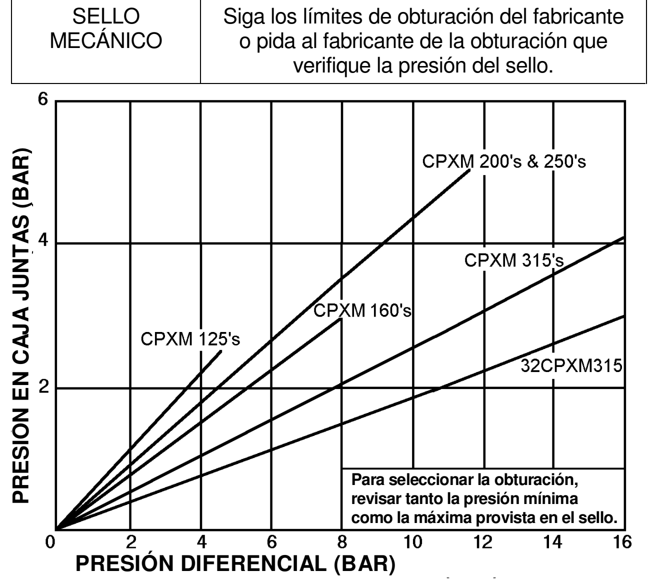
Los alojamientos/cubiertas de juntas con conexión de enfriamiento deben conectarse a una fuente adecuada de líquido, vapor de baja presión o presión estática de un tanque de refrigeración. La presión recomendada es 0.35 bar (5 psi) o inferior. Chequear *Plano de disposición general.*

Las dobles juntas requieren un líquido de barrera entre las juntas que sea compatible con el líquido bombeado.

Con dobles juntas adosadas, el líquido de barrera debería estar a una presión mínima de 1 bar por encima de la presión máxima en el lado de la bomba de la junta interna. (Ver el gráfico.) La presión del líquido de barrera no debe ser superior a las limitaciones de la junta en el lado atmosférico. Para servicios tóxicos, la alimentación y la descarga de líquido de barrera deben estar en zona segura.

Presión de la cámara de sello vs. cabezal generado:

SELLO MECÁNICO	Siga los límites de obturación del fabricante o pida al fabricante de la obturación que verifique la presión del sello.



Notas:
a) La presión total de obturación es igual a la presión en la junta más la presión de aspiración.
b) Para líquidos bombeados de viscosidad superior a 440 Centistokes, multiplíquese la presión generada por 1.25 para bombas de tamaño de 125, 160 y 200, y por 2.0 para tamaños mayores.

c) La presión diferencial en bar es igual a la caída en metros multiplicada por la gravedad específica, y el resultado dividido por 10.19.
d) Compruébese que no se excedan los límites de la presiones mínima y máxima de obturación, y que la presión haya sido acordada con Flowserve Pump Division.

Las juntas especiales requerirán modificación para las tuberías auxiliares descritas anteriormente. En caso de no estar seguro del método o disposición correctos, consúltelo con Flowserve

Para bombear líquidos calientes, se recomienda que para evitar que se averíen las juntas, no se pare la alimentación externa de chorro/refrigeración al parar la bomba.

4.5.5.2 Bombas con camisas de calentamiento
Conéctense las tuberías de calentamiento del suministro de la obra. La conexión superior debe utilizarse como salida para asegurar el llenado/venteo completos del anillo con líquidos de calentamiento/ enfriamiento; por lo general el vapor entra por la parte superior y se descarga por la inferior para permitir drenaje de condensación.

4.5.6 Chequeos finales
Luego de conectar la tubería a la bomba, gire el eje varias veces ejerciendo una leve presión sobre el ventilador del motor para asegurar que no haya ligadura y que todas las partes estén libres.

Compruébese el apriete de todos los pernos de las tuberías de succión y descarga. Verifíquese también el apriete de todos los pernos de anclaje.

4.6 Conexiones eléctricas
PELIGRO Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un técnico electricista capacitado, y de conformidad con los reglamentos nacionales e internacionales.

Téngase muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA relativa a zonas potencialmente explosivas, donde el cumplimiento con la norma IEC60079-14 también debe observarse al efectuar las conexiones eléctricas.

Téngase también muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA sobre compatibilidad electromagnética al cablear e instalar equipos en la obra. Préstese la debida atención durante los trabajos de cableado/instalación con el fin de asegurar que las técnicas empleadas no aumenten las emisiones electromagnéticas o reduzcan la inmunidad electromagnética de los equipos, cableado o de cualquier dispositivo conectado. En caso de duda póngase en contacto con Flowserve.

PELIGRO El motor debe cablearse de conformidad con las instrucciones de su fabricante (que normalmente se encontrarán dentro de la caja de bornas), inclusive cualquier dispositivo de control/indicación de temperatura, fugas a tierra, corriente y otras protecciones. Se debe chequear la placa de características para identificar el régimen correcto de la alimentación eléctrica.

Se debe incorporar un dispositivo de parada de emergencia. Si no se suministran precableados con la bomba, los detalles eléctricos del controlador/ arrancador se suministrarán con el controlador/ arrancador.

Para los detalles eléctricos de los grupos de bombeo, ver el diagrama de cableado suministrado por separado.

ATENCIÓN Ver la sección 5.4, *Sentido de rotación* antes de conectar el motor a la alimentación eléctrica.

4.7 Sistemas de protección
Se recomiendan los siguientes sistemas de protección, particularmente si la bomba se instala en una zona potencialmente explosiva o si el líquido a bombear es peligroso. En caso de duda, consultar con Flowserve.

Si hubiese cualquier posibilidad de que el sistema permita que la bomba funcione con una válvula cerrada o en condiciones de seguridad de caudal inferiores a las mínimas permitidas, se deberá instalar un dispositivo de protección que asegure que la temperatura del líquido no alcance un nivel peligroso.

En el caso que en algunas circunstancias el sistema permita que la bomba funcione en seco o arranque en vacío, se deberá incorporar un controlador de potencia para parar la bomba o impedir que arranque. Lo antedicho tiene importancia especial si la bomba trabaja con algún líquido inflamable.

Si la fuga del líquido de la bomba o de su sistema de estanqueidad asociado pudiese causar un riesgo, en tal caso se recomienda instalar un sistema de detección de fugas apropiado.

Para impedir excesiva temperatura superficial en los cojinetes, se recomienda realizar un control de las vibraciones o de la temperatura.

5 PUESTA EN MARCHA, ARRANQUE, OPERACIÓN Y PARO

ATENCIÓN ***Todas estas operaciones deben ser ejecutadas por personal capacitado.***

5.1 Preparación para la puesta en marcha

5.1.1 Lubricación

Los motores eléctricos vienen pre-engrasados y generalmente sellados para siempre. En caso de duda, refiérase al manual de instrucciones del motor.

5.2 Holgura del impulsor abierto

La holgura del impulsor se regula en fábrica. Tal vez sea necesario algún ajuste debido a la conexión de tuberías o al aumento de temperaturas. Para las instrucciones de regulación, ver la sección 6.7, *Ajuste de la holgura del impulsor*.

5.3 Sentido de rotación

ATENCIÓN Brevemente, ponga en marcha el motor y observe la dirección de rotación del acoplamiento o del ventilador del motor. Asegure que la bomba tenga la misma dirección de rotación que la flecha de dirección de la bomba sobre la ménsula.

ATENCIÓN En el caso que se realicen trabajos de mantenimiento en el suministro de electricidad de la obra, al terminarse verifíquese otra vez el sentido de rotación por si acaso se hubiesen alterado las fases.

5.4 Protecciones

Las protecciones se suministran ya montadas en la bomba. En el caso que se hayan desmontado o perturbado, repónganse y fíjense bien.

5.5 Cebado y suministros auxiliares

5.5.1 Llenado y cebado

ATENCIÓN Antes de arrancar la unidad para operación en servicio continuo, compruébese que tanto la tubería de entrada como el cuerpo de la bomba estén llenos de líquido.

El cebado puede efectuarse con un eyector, interceptor de bomba de vacío u otro equipo o por inundación de la fuente de entrada.

Cuando ya están en servicio, las bombas que utilizan tubos de entrada con válvulas de pie pueden cebarse haciendo pasar líquido de la salida por la bomba.

5.5.2 Suministros auxiliares

ATENCIÓN Compruébese que todos los sistemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos, y de obturación y lubricación (según sea aplicable en cada caso) estén conectados y operativos.

5.6 Arranque de la bomba

a) ATENCIÓN Antes de arrancar la bomba compruebe que los suministros de líquido de purga y/o enfriamiento/calentamiento están abiertos.
b) CIERRE la válvula de salida.
c) ABRA todas las válvulas de entrada.
d) Cebe la bomba.
e) Arranque el motor y chequee la presión a la salida.
f) Si la presión es satisfactoria, ABRA lentamente la válvula de salida.
g) ATENCIÓN No haga funcionar la bomba con la válvula de salida cerrada por un período superior a 30 segundos.
h) Si la presión es NULA o BAJA, PARE la bomba. Refiérase a la sección 7, *Averías; causas y remedios*

5.7 Funcionamiento de la bomba

5.7.1 Bombas que llevan juntas mecánicas

Las juntas u obturadores mecánicos no precisan de ningún ajuste. Cualquier escape ligero inicial cesará cuando acabe el rodaje.

Antes de bombear líquidos sucios es aconsejable hacer funcionar la bomba, si es posible, con líquido limpio para salvaguardar la cara del obturador.

ATENCIÓN Para el enfriamiento externo, éste debe arrancarse antes de rodar la bomba y dejar que fluya durante un período después de pararla.

ATENCIÓN No hacer funcionar nunca una junta mecánica en seco, ni por un segundo.

5.7.2 Niveles normales de vibración, alarma y disparo

A modo de pauta, las bombas son clasificadas como máquinas de soporte rígido en las normas internacionales de maquinaria rotatoria y los niveles máximos recomendados, indicados a continuación, se basan en estas normas.

⚠ ATENCIÓN Los valores de alarma y disparo para bombas instaladas deben basarse en las mediciones tomadas en la bomba una vez puesta en marcha como nueva condición. La medición de la vibración a intervalos regulares mostrará cualquier deterioro de la bomba o de las condiciones de operación del sistema.

Velocidad de vibración – sin filtrar	Bombas horizontales ≤ 15 kW mm/sec (in./sec) efectivos	> 15 kW mm/sec (in.sec) efectivos
Normal **N**	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Alarma **N** x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Disparo paro **N** x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

5.7.3 Frecuencia de parada/arranque

Los grupos de bomba son adecuados normalmente para el número de paradas/arranques por hora, a intervalos iguales, indicados en la siguiente tabla. Chequéese la capacidad del accionamiento y el sistema de control/ arranque antes de la puesta en marcha

Régimen de motor kW (hp)	Paradas/arranques máximos por hora
Hasta 15 (20)	15
Entre 15 (20) y 90 (120)	10
Más de 90)120)	6

En donde se instalen bombas de servicio y de reserva, se recomienda que se alternen semanalmente.

5.8 Cierre y parada

a) **⚠ ATENCIÓN** Ciérrese la válvula de salida, pero asegúrese que la bomba funcione en esta condición solo unos segundos.
b) Párese la bomba.
c) Ciérrense los suministros de líquido de limpieza y/o calentamiento en un momento oportuno del proceso.
d) **⚠ ATENCIÓN** En el caso de períodos prolongados de parada y, especialmente cuando es probable que la temperatura ambiente descienda a bajo cero, se deben drenar tanto la bomba como los sistemas de enfriamiento y limpieza o protegerse adecuadamente de cualquier otra forma.

5.9 Servicios hidráulicos, mecánicos y eléctricos

Esta unidad se suministra con el propósito de satisfacer las especificaciones de rendimiento de su pedido de compra, sin embargo, debe entenderse que estos cambiarán durante la vida útil de la máquina. Los siguientes párrafos deberían permitir al usuario decidir la forma de evaluar las implicaciones resultantes de cualquier cambio. En caso de duda, contacte la oficina de Flowserve más cercana.

5.9.1 Peso específico

La capacidad y la altura total de carga de la bomba, en metros, no cambian con el peso específico; sin embargo, la presión indicada por un manómetro es directamente proporcional al peso específico. La potencia absorbida también es directamente proporcional al peso específico. Por lo tanto es necesario comprobar que los cambios de peso específico no sobrecarguen el accionamiento o sobrepresuricen la bomba.

5.9.2 Viscosidad

Para un determinado caudal, la altura total de carga se reduce con el aumento de viscosidad y aumenta con la reducción en viscosidad. Además, para un determinado caudal, la potencia absorbida aumenta con mayor viscosidad y disminuye con viscosidad reducida. Si se piensa en cambiar la viscosidad, primero consulte con la oficina de Flowserve más cercana.

5.9.3 Velocidad de la bomba

Los cambios en la velocidad de la bomba afectan el caudal, la altura total de carga, la potencia absorbida, el $NPSH_R$, el ruido y la vibración. El caudal varía en proporción directa a la velocidad de la bomba, la carga varía como la relación de transmisión al cuadrado y la potencia varía como la relación de transmisión al cubo. No obstante, el nuevo servicio dependerá también de la curva del sistema. Al aumentar la velocidad es esencial asegurar que no se exceda la presión máxima de trabajo de la bomba, que no se sobrecargue el motor, que $NPSH_A > NPSH_R$, y que tanto el ruido como la vibración cumplan los reglamentos y requisitos locales.

5.9.4 Altura de aspiración neta positiva ($NPSH_A$)

El NPSH disponible ($NPSH_A$) es una medida de la altura disponible en el líquido bombeado, por encima de su presión de vapor, en el ramal de succión de la bomba.

El NPSH requerido ($NPSH_R$) es una medida de la altura requerida en el líquido bombeado, por encima de su presión de vapor, para impedir que la bomba cavite. Es importante que $NPSH_A > NPSH_R$. El margen entre $NPSH_A > NPSH_R$ debe ser lo mayor posible.

Si se propone algún cambio en $NPSH_A$, es necesario asegurar que no se reduzcan significativamente estos márgenes. Para determinar los requerimientos exactos, especialmente si ha cambiado el caudal, refiérase a la curva de rendimiento de la bomba. En caso de duda consulte con la oficina de Flowserve más cercana para obtener detalles del margen mínimo permisible para su aplicación.

5.9.5 Caudal bombeado
El caudal no debe reducirse/aumentarse fuera de su valor mínimo/máximo continuo indicado en la curva de rendimiento de la bomba y/o en la ficha de datos.

6 MANTENIMIENTO

6.1 Generalidades

⚠ El operador de la planta tiene la responsabilidad de asegurar que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y ensamblaje sean realizados por personal capacitado y autorizado que esté familiarizado adecuadamente con todo lo concerniente con esta máquina por haber estudiado este manual en detalle. (Ver también la sección 1.6.2.)

Cualquier trabajo en la máquina solo debe ejecutarse cuando está parada. Es imperativo observar el procedimiento de paro de la máquina, descrito en la sección 5.8.

Al terminarse el trabajo, se deben reinstalar todos los dispositivos de seguridad y protección y dejar la máquina en modo operativo.

Antes de arrancar otra vez la máquina, deben observarse las instrucciones pertinentes enumeradas en la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada*.

El piso será resbaladizo si hay derrames de grasa y aceite. Los trabajos de mantenimiento deben comenzar y terminar siempre con la limpieza del piso y del exterior de la máquina.

En el caso de tener que usar plataformas, escaleras y barandillas para realizar el mantenimiento, éstas deben colocarse para facilitar el acceso en las zonas donde deben ejecutarse los trabajos. El posicionamiento de estos elementos no debe limitar el acceso o impedir el levantamiento de las piezas a revisar.

Cuando se use aire o gas inerte comprimido durante el proceso de mantenimiento, tanto el operador como cualquier otra persona que esté en las cercanías deben llevar puestas las protecciones necesarias.

No aplique aire o gas inerte comprimido en la piel.

No apunte aire o gas hacia personas.

No use nunca aire o gas inerte comprimido para lavar ropa.

Antes de iniciar trabajos en la bomba, tómense las medidas necesarias para impedir un arranque incontrolado. Ponga un aviso en el dispositivo de arranque que diga:
"Máquina en curso de reparación: No tocar este dispositivo de arranque".

Con equipos eléctricos de accionamiento, enclave el interruptor principal en abierto y saque los fusibles. Ponga un aviso en la caja de fusibles o en el interruptor principal que diga:
"Máquina en curso de reparación: No conectar este dispositivo".

No limpiar nunca los equipos con solventes inflamables o tetracloruro de carbono. Al usar agentes limpiadores, protéjase contra gases tóxicos.

6.2 Programa de mantenimiento

Ex Se recomienda adoptar un plan y programa de mantenimiento acorde con estas instrucciones para el usuario, que incluyan lo siguiente:

a) Todo sistema auxiliar instalado debe ser supervisado para comprobar que funciona correctamente.
b) Verifique que no haya escapes por las juntas y sellos. Se debe comprobar con regularidad el funcionamiento correcto de la junta del eje.
c) Chequéese si la condición de servicio está dentro del rango seguro de operación para la bomba.
d) Compruébese la vibración, el nivel de ruido y la temperatura superficial en los cojinetes para confirmar que la operación es satisfactoria.
e) Verifíquese que se haya eliminado la suciedad y el polvo de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.

Nuestro personal especialista en revisiones le proporcionará detalles del mantenimiento preventivo y control de condiciones de temperatura y vibración que le permitirán identificar la aparición de problemas potenciales.

Si se descubre algún problema, tómese la siguiente secuencia de acciones:

a) Refiérase a la sección 7, *Averías; causas y remedios*
b) Asegúrese que el equipo cumple con las recomendaciones dadas en este manual.
c) Consulte con Flowserve si persiste el problema.

6.2.1 Inspección de rutina (diaria/semanal)

ATENCIÓN Efectúense los siguientes chequeos y tómense las medidas necesarias para remediar cualquier desviación:

a) Compruébese el comportamiento de operación. Asegúrese que el ruido, la vibración y las temperaturas de cojinetes son normales.

b) Compruébese que no haya fluido anormal ni tampoco fugas de lubricante (juntas estáticas y dinámicas) y que los sistemas de obturación, si los hay, estén llenos y operen normalmente.

c) Verifíquese que las fugas por la junta del eje estén dentro de los límites razonables.

d) Verifíquese que los suministros auxiliares, por ej. calentamiento, si los hay, funcionen correctamente.

Para los chequeos de rutina necesarios para los equipos asociados refiérase a los manuales correspondientes.

6.2.2 Inspección periódica (semestral)

ATENCIÓN Inspecciónense los pernos de anclaje para determinar la seguridad de fijación y la corrosión.

Para los chequeos periódicos necesarios para los equipos asociados refiérase a los manuales correspondientes.

6.2.3 Juntas mecánicas

Cuando una fuga llegue a ser inaceptable, se deberá recambiar.

6.3 Piezas de repuesto

6.3.1 Pedido de repuestos

Flowserve posee en sus archivos datos de todas las bombas que ha suministrado. Al colocar pedidos de repuestos se debe citar la siguiente información.

1) Número de serie de la bomba.
2) Tamaño de la bomba.
3) Nombre de la pieza – ver la sección 8.
4) Número de la pieza – ver la sección 8.
5) Cantidad de piezas requeridas.

El tamaño y número de serie de la bomba se encontrarán en la placa de características de la bomba.

Para una operación continua y satisfactoria, las piezas de repuesto, según la especificación de diseño original, deben obtenerse de Flowserve. Cualquier cambio en la especificación de diseño original (modificación del uso de una pieza no estándar) invalidará la certificación de seguridad de la bomba.

6.3.2 Almacenamiento de repuestos

Los repuestos deben almacenarse en lugar limpio y seco, lejos de vibraciones. Se recomienda inspeccionar y, si es necesario, aplicar un preservativo a las superficies metálicas, a intervalos semestrales.

6.4 Repuestos recomendados

Pza. nº	Designación	Número de bombas (inclusive de reserva)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
PARA EL ARRANQUE								
4590	Junta de cárter de bomba	4	6	8		9	12	150%
OPERACIÓN DE 2 A 4 AÑOS								
2200	Punta de eje e impulsor integrados	1		2			3	30%
7120	Acoplamiento de manguito (mitades)	2		4				20%
9906/04	Tornillo tensor de acoplamiento	1		2		3		50%
9951/02	Perno de ajuste	1		2		3		50%
4200	Juntas mecánicas	1	2			3		30%
4300	Sello de labio	4	6	8		9	10	100%
4590	Junta de cárter de bomba	4	6	8		9	12	150%
8100	Motor	-					1	2
OPCIONALES PARA EL ARRANQUE								
4200	Juntas mecánicas	1	2			3		30%
9906/04	Tornillo tensor de acoplamiento	1		2		3		50%
9951/02	Perno de ajuste	1		2		3		50%
7120	Acoplamiento de manguito (mitades)	2		4				20%

* donde esté montado.

6.5 Herramientas necesarias

A continuación relacionamos una lista típica de herramientas necesarias para el mantenimiento de estas bombas:

Fácilmente disponibles en kits estándar, según el tamaño de bomba:

- Llaves fijas adecuadas para tornillos/tuercas M 20
- Llaves de cazoleta, para tornillos hasta M 20
- Llaves Allen, hasta 10 mm (A/F)
- Juego de destornilladores
- Mazo blando

Útiles más especializados:

- Extractor de cojinetes
- Calentador de inducción para cojinetes
- Indicador de cuadrante
- Llave C/llave fija para eje. (Si tienen dificultades en encontrarla, consulte con Flowserve.)
- Herramientas de conexión de obturación cónica para los sellos de fuelles de goma.

6.6 Pares de apriete

Posición tornillo	Tamaño tornillo	Torsión Nm (lbf•ft)
Cárter y tapajuntas	M8 M10 M12 M16 M20	16 (12) 25 (18) 35 (26) 80 (59) 130 (96)
Acomplamiento de manguito	M8 M10	30 (22) 58 (43)
Manguito de sello de cartucho (donde corresponda)	M5 M8	* 5.5 (7) * 16 (22)

* Si no hay una lave dinamométrica, ajuste ligeramente el juego de tornillos para centralizar el sello del cartucho, y luego ajuste con una barra en T hasta que se logre un giro de entre 60 y 90 grados.
El efecto de torsión aplicado será aproximado al recomendado.

6.7 Ajuste de la holgura del impulsor

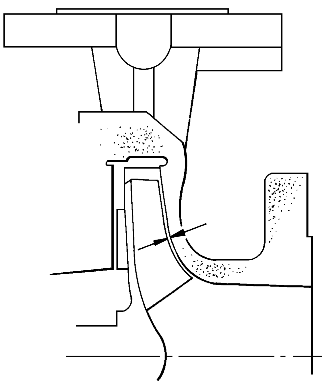
Podrá ser necesario después de desmontar la bomba o en caso de requerirse una holgura diferente.

Antes de realizar este procedimiento asegúrese de que las juntas mecánicas incorporadas puedan tolerar un cambio en su ajuste axial, de no ser así será necesario desmontar la unidad y reajustar la posición axial del sello después de ajustar la holgura del impulsor.

Si el sello del cartucho está colocado, desajústelo un poco desde el eje.

6.7.1 Ajuste de la holgura del impulsor de la CPXM

a) Desconecte el acomplamiento de manguito y limpie los interiores.
b) Limpie el eje del motor y la punta de eje, y quite las rebabas donde sea necesario.
c) Reemplace el acomplamiento de manguito asegurando que el tornillo tensor se ubique en la punta de eje.
d) Los bulones de acomplamiento del extremo del motor deben estar más flojos que los bulones de acomplamiento del extremo de la bomba, así el acoplamiento y la punta de eje se pueden girar en relación con el eje del motor.
e) Se debe evitar rotar el eje del motor usando la llave C ubicada en la cajera (en lo posible) o trabando el extremo del ventilador del motor.
f) Rote el acomplameinto hasta que el impulsor haga contacto con la cubierta de la bomba. Esta es la posición de intersticio cero o referencia para establecer el intersticio frontal.



Partes del intersticio:

Diámetro del impulsor		Tamaño del armazón del motor							
		80	90	100	112	132	160	180	200
Hasta 210 mm	Holgura (mm)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Muescas	7	7	7	7	7	8	8	8
211 de 315 mm	Holgura (mm)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	Muescas	8	8	8	8	8	9	9	9

g) Marque la ménsula con tinta y, mientras se asegure que el eje del motor no rote, gire el acoplamiento en la dirección opuesta de acuerdo al número de muescas recomendadas en la tabla. Para los pasos siguientes, tenga en cuidado de no rotar el eje de la bomba en relación al eje del motor.
h) Desajuste y quite el tornillo tensor cuidadosamente y ajuste los bulones de acoplamiento, asegurando que el espacio entre las mitades del acomplamiento sea igual.
i) Gire los tornillos a los valores especificados:
   M 8 - 30 Nm (22 lbf·ft)
   M 10 - 58 Nm (43 lbf·ft)
j) Compruébese que el eje gire libremente sin adherencia alguna.
k) Llegado este punto, repóngase la junta de cartucho, si lo hay.

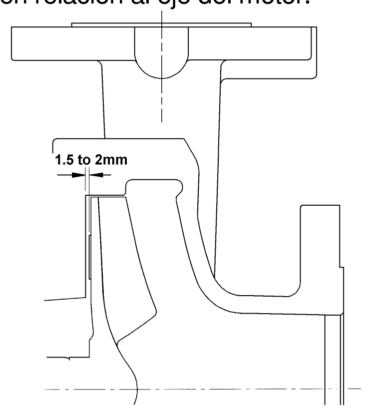
6.7.2 Ajuste de la holgura del impulsor de la CPXRM

El impulsor CPXRM carece de un intersticio frontal determinado y generalmente no se requiere ajustar el impulsor.

a) Desconecte el acomplamiento de manguito y limpie los interiores.
b) Limpie el eje del motor y la punta de eje, y quite las rebabas donde sea necesario.
c) Reemplace el acomplamiento de manguito asegurando que el tornillo tensor se ubique en la punta de eje.
d) Los bulones de acomplamiento del extremo del motor deben estar más flojos que los bulones de acomplamiento del extremo de la bomba, así el acoplamiento y la punta de eje se pueden girar en relación con el eje del motor.



e) Se debe evitar rotar el eje del motor usando la llave C ubicada en la cajera (en lo posible) o trabando el extremo del ventilador del motor.
f) Remueva la cubierta y rote el acomplamiento hasta que el intersticio trasero sea de 1.5 a 2 mm (0.06 a 0.08 in.), como se muestra en la ilustración. Esta es la posición de colocación, y para los pasos siguientes, tenga en cuidado de no rotar el eje de la bomba en relación al eje del motor.



g) Desajuste y quite el tornillo tensor cuidadosamente y ajuste los bulones de acoplamiento, asegurando que el espacio entre las mitades del acomplamiento sea igual.
l) Gire los tornillos a los valores especificados:
   M 8 - 30 Nm (22 lbf·ft)
   M 10 - 58 Nm (43 lbf·ft)
h) Llegado este punto, repóngase la junta de cartucho, si lo hay.

6.8 Desmontaje

⚠ Antes de desmontar la bomba refiérase a la sección sobre *Seguridad*.

⚠ ATENCIÓN Antes de desmontar la bomba para revisarla, asegúrese de que dispone de piezas de repuesto Flowserve genuinas.

Para los números e identificación de piezas refiérase a los planos de cortes. Ver la sección 8, *Listas de piezas y planos*.

6.8.1 General

a) Cierre la succión, remueva las válvulas y drene el líquido de la bomba.
b) Remueva los tornillos de la cubierta de la bomba y desmonte el motor junto con el ensamblaje de rotación desde la parte trasera de la cubierta de la bomba, que se dejará en posición conectada en la tubería.
c) Retire los protectores de acoplamiento.
d) Retire los tornillos del manguito de acoplamiento y remueva el acoplamiento.

6.8.2 Bombas con sellos simples

a) Evite que el eje del motor gire.
b) Gire cuidadosamente el impulsor en dirección contraria a las agujas del reloj, mientras sostiene el impulsor, hasta liberarse de los pernos de ajuste. Tenga cuidado de no dañar el sello.
c) Retire el ensamblaje del impulsor/punta de eje junto con el sello mecánico del alojamiento de juntas.
d) Libere la tensión en el sello mecánico. Para desmantelar y ensamblar el sello se deben seguir las instrucciones del fabricante del sello.
e) Quite los bulones del alojamiento de sello y retire el alojamiento de sello de la ménsula.

6.8.3 Bombas con doble sello mecánico

a) Quite las tuercas reteniendo el alojamiento de sello en la ménsula.
b) Gire el impulsor cuidadosamente en dirección contraria a las agujas del reloj mientras sostiene el impulsor y el alojamiento de sello. El impulsor integrado con la punta de eje se liberará de la unidad como un subconjunto junto con el alojamiento de sello. (Los tamaños grandes de bombas cuentan con agujero roscado para colocar una argolla de izar que sea de ayuda en este procedimiento).
c) Retire las tuercas de la cubierta de sello para tener acceso a los sellos. Libere la tensión en los sellos mecánicos.
d) Seguir las instrucciones del fabricante del sello para desmantelar y ensamblar el sello.
e) Después de haber retirado los tornillos de ajuste, se puede retirar la ménsula del motor.
f) Se pueden retirar los pernos de ajuste en el eje del motor usando dos tuercas M8.

6.9 Examen de piezas

⚠ ATENCIÓN Las piezas usadas deben inspeccionarse antes del ensamblaje con el fin de asegurarse que la bomba funcionará bien.

En particular, el diagnóstico de fallos es esencial para realzar la fiabilidad de la bomba y de la planta.

6.9.1 Cuerpo, alojamiento de junta y ensamblaje integral del impulsor/punta de eje

Inspecciónense para comprobar que no tengan desgaste, picaduras, corrosión, erosión o daños excesivos o irregularidades en las superficies de junta. Recámbiense según sea necesario.

6.9.2 Impulsor/punta de eje integral

Reemplace si el eje está acanalado o picado, o si las aletas del impulsor están gastadas o dañadas.

6.9.3 Juntas y anillos tóricos

Después de desmontarlos, deséchense y recámbiense. (Si el montaje del sello de la bomba tiene un sello de labio se debe cambiar para repararlo).

6.9.4 Motor

Controle que el eje del motor rote libremente y que los cojinetes no hagan ruido o que el eje no 'flote'. En caso de ser necesario, lleve el motor a un servicio técnico especializado o reemplácelo con otro tipo de motor Flowserve aprobado.

6.10 Montaje

Para ensamblar la bomba véanse los planos de cortes. Ver la sección 8, *Listas de piezas y planos*.

Asegúrese que las superficies de contacto de las roscas, juntas y anillos tóricos estén limpias. Aplíquese pasta obturadora en los accesorios roscados de tubos.

6.10.1 General

a) Aunque no se use la cajera del eje, remueva cualquier protuberancia del costado de la cajera, el motor y los ejes de la bomba y el acoplamiento.
b) Atornille los pernos de ajuste al eje del motor y ajuste con tuercas M8 o una tuerca de perno.
c) Ubique la ménsula sobre la pestaña del motor y ajuste los tornillos (o los pernos y las tuercas).
d) Mientras lo ensambla nuevamente, utilice juntas/empaquetaduras nuevas y asegúrese de que estén colocadas correctamente.
e) Se puede usar un poco de grasa para mantener las juntas en su lugar mientras se está ensamblando.

6.10.2 Alojamiento de sello y ensamble de sello

a) Se necesita limpieza extrema.
b) Las caras de sellado y la superficie deben estar libres de raspaduras u otro daño.
c) Refiérase a las secciones *Montaje de sello* para los diagramas del sello.

6.10.3 Montaje y regulación del impulsor – sello simple

a) Presione cuidadosamente el asiento estacionario dentro de la cubierta del alojamiento del sello mecánico, asegurando que el anillo se asentamiento no se deforme.
b) Cuando se coloca un pivote anti-rotación, asegure que calce correctamente en la ranura.
c) Refiérase a las instrucciones del fabricante del sello para colocar los elementos giratorios del sello mecánico. Ajuste todos los tornillos de transmisión en el collar de transmisión del sello.
d) Coloque el alojamiento de sello en la ménsula y ajuste todos los sujetadores.
e) Aplique cualquier componente antiadherente a los pernos de ajuste. Cuidadosamente, coloque la punta de eje (con el sello en posición) a través del centro del alojamiento de sello y coloque sobre el perno de ajuste.
f) Rote el impulsor hasta que el intersticio trasero sea aproximadamente de 1 mm (0.04 in.).
g) Coloque la empaquetadura de la cubierta y la cubierta de la bomba y ajuste todos los sujetadores de la cubierta.
h) Para dimensiones de regulación e instrucciones de colocación del acoplamiento, refiérase a la sección 6.7, *Regulación del intersticio del impulsor*.
i) Controle que el eje pueda girar libremente sin ligaduras.

6.10.4 Montaje y regulación del impulsor – sello doble

Para los montajes de doble sello, se necesita un sub-montaje del impulsor/punta de eje integral, del alojamiento de sello, de la cubierta de sello y de los sellos.

a) Coloque el eje impulsor a través del alojamiento de sello.
b) Refiérase a las instrucciones del fabricante del sello para colocar los elementos giratorios del sello mecánico. El sello corto externo es más fácil de ensamblar con una herramienta de obturación cónica conectada en el extremo del eje.
c) Cuando los sellos estén ubicados, conecte la cubierta de sello y ajuste los sujetadores.
d) Mientras sostiene el alojamiento de sello, ubique la punta de eje sobre el perno ajustados para asegurar un correcto calce. (Los tamaños grandes de bombas cuentan con agujero roscado para colocar una argolla de izar que sea de ayuda en este procedimiento).
e) Rote el impulsor hasta que el intersticio trasero sea aproximadamente de 1 mm (0.04 in.).
f) Inicialmente se pueden usar los pernos largos para ubicar el alojamiento de sello y aguantar el peso mientras se rota el impulsor.
g) Asegurar que todas las conexiones incrustadas estén reconectadas.
h) Para dimensiones de regulación e instrucciones de colocación del acoplamiento, ver la sección 6.7, *Regulación del intersticio del impulsor*.
i) Coloque la empaquetadura de la cubierta y la cubierta de la bomba y ajuste todos los sujetadores de la cubierta.
j) Controle que el eje pueda girar libremente sin ligaduras.

6.10.5 Montaje y regulación del impulsor – cartucho de sello

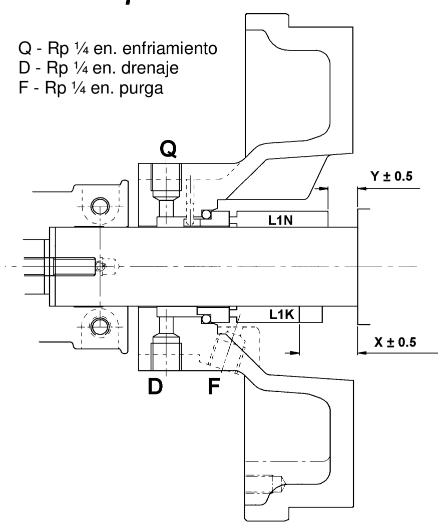
a) No ajuste el cartucho al alojamiento de sello no tan ajustado hasta colocarlo sobre la ménsula.
b) Aplique cualquier componente antiadherente a los pernos de ajuste.
c) Insertar el eje del impulsor y el tornillo hasta que el espacio entre el impulsor y el alojamiento de sellos es aproximadamente 1 mm (0.04in.).
d) Coloque la empaquetadura de la cubierta y la cubierta de la bomba y ajuste todos los sujetadores de la cubierta.
e) Para dimensiones de regulación e instrucciones de colocación del acoplamiento, ver la sección 6.7, *Regulación del intersticio del impulsor*.
f) Para colocar, o reemplazar, un sello de cartucho con un anillo válvula de regulación PTFE y ninguna otra pinza, ajuste con los dedos las tuercas de los pernos de la cubierta de sello, y luego ajuste por completo los tonillos de manguito.
g) Ajuste bien las tuercas de los pernos de la cubierta de sello.

6.11 Juntas de estanqueidad

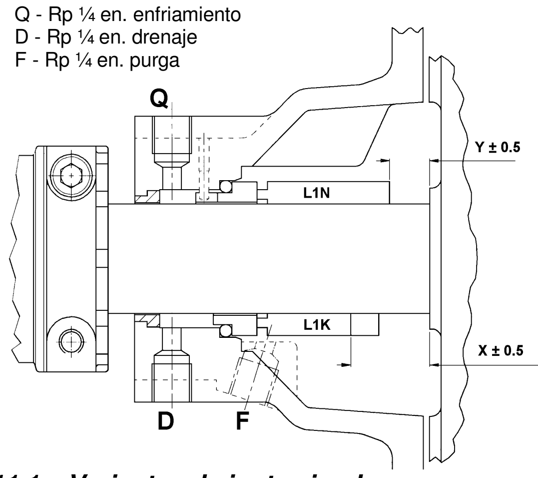
En esta sección se muestran detalles de la disposición de juntas. Las dimensiones indicadas son para juntas mecánicas balanceadas de conformidad con la norma DIN 24960. Póngase en contacto con la oficina de ventas de Flowserve o centro de servicio más cercano para obtener más detalles, por ej. un dibujo de dimensiones de la junta o si no está seguro de la disposición específica suministrada. Refiérase a la sección 4.5.5, *Tuberías auxiliares*.

6.11.1 Tipos de junta simple

6.11.1a Junta simple



16.11.1b Junta simple con casquillo externo en el cuello



16.11.1c Variantes de junta simple

1) Collar de auto regulación.
2) Collar de transmisión se sello separado para dimensión 'X'.
3) Collar de transmisión se sello integrado para dimensión 'X'.

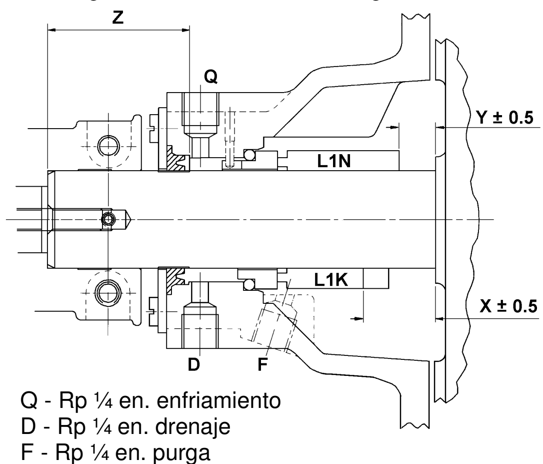
L1K y L1N son extensiones de sello definidas dentro del estándar de sellos DIN 24960.

Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste (mm)			
	Punta de eje Ø 35		Punta de eje Ø 45	
	X	**Y**	**X**	**Y**
125	25.5	13	-	-
160	25.5	13	36	21
65-160	25.5	13	36	21
100-160	25.5	13	36	21
200	25.5	13	36	21
250	-	-	36	21
315	-	-	36	21

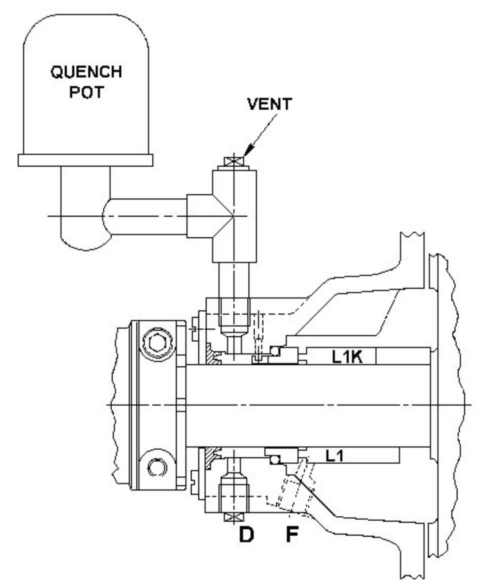
6.11.2 Junta simple con sello en reborde externo

6.11.2a Junta simple con sello en reborde externo

Dimensión 'z' de regulación difícil de manguito = distancia del extremo de la punta de eje a la posición del manguito, como se muestra en la figura



16.11.2b Sello simple con sello de labio externo y recipiente de extinción



D - Rp ¼ en. drenaje
F - Rp ¼ en. purga

16.11.2c Sello simple con variantes de sello de labio externo

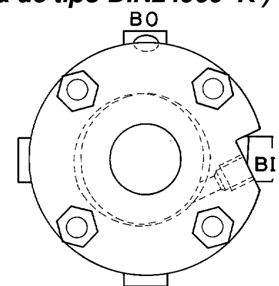
1) Collar de auto regulación.
2) Collar de transmisión se sello separado para dimensión 'X'.
3) Collar de transmisión se sello integrado juego de tornillos para dimensión 'X'.

L1K y L1N son extensiones de sello definidas dentro del estándar de sellos DIN 24960.

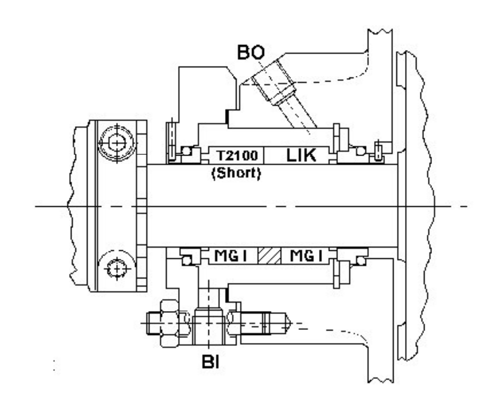
Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste (mm)					
	Punta de eje Ø 35			Punta de eje Ø 45		
	X	Y	Z	X	Y	Z
125	25.5	13	50	-	-	-
160	25.5	13	50	36	21	68
65-160	25.5	13	50	36	21	68
100-160	25.5	13	50	36	21	68
200	25.5	13	50	36	21	68
250	-	-	-	36	21	68
315	-	-	-	36	21	68

16.11.3 Tipos de doble junta

16.11.3a Doble junta adosada con circulación por anillo excéntrico de bombeo Flowserve (limitada a un sello corto externo de tipo T2100 y a un sello de fuelle de goma de tipo DIN24960 'K')

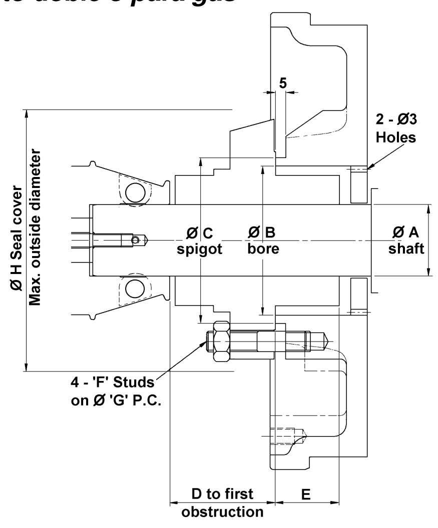


BI - Rp ¼ en. entrada líquido barrera
BI - Rp ¼ en. salida líquido barrera



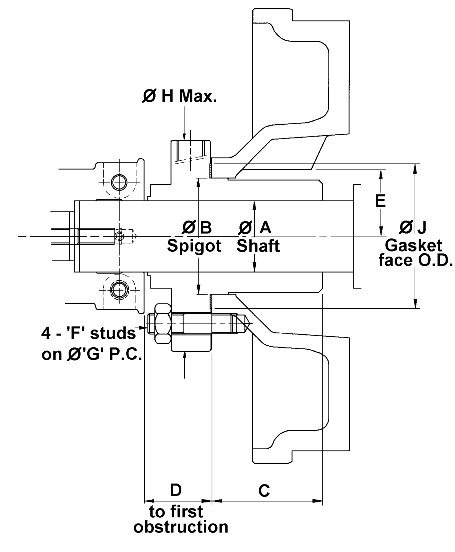
16.11.4 Tipos de junta de cartucho

16.11.4a Sello de cartucho amortiguador/de barrera compacto doble o para gas



	Punta de eje A	Punta de eje B
A	35 mm	45 mm
B	61.5 mm	73 mm
C	81 mm +0.0/-0.05 mm	97 mm +0.0/-0.05 mm
D	55 mm	60 mm
E	34 mm	34 mm
F	M 10	M 12
G	98 mm	117 mm
H	130 mm	164 mm

16.11.4b Sello de cartucho compacto



Punta de eje	A	B	B opcional	C	D	E	F	G	H max	J
A	35 mm	62 mm -0.05/+0.0 mm	51 mm -0.0/+0.2 mm	54 mm	33 mm	33 mm	M 10	86 mm	130 mm	76 mm
B & C	45 mm	74 mm -0.05/+0.0 mm	70 mm -0.0/+0.2 mm	60 mm	36.5 mm	39.5 mm	M 12	100 mm	164 mm	86 mm

7 AVERÍAS; CAUSAS Y REMEDIOS

SÍNTOMA DE LA AVERÍA

Bomba se sobrecalienta y se cala	Vida de cojinetes es corta	Bomba vibra o es ruidosa	Vida de junta mecánica es corta	Junta mecánica gotea mucho	Bomba demanda demasiada potencia	Bomba pierde el cebado después del arranque	La presión desarrollada es insuficiente	La capacidad entregada es insuficiente	La bomba no entrega líquido	CAUSAS PROBABLES	POSIBLES REMEDIOS
										A. Problemas del sistema	
●									●	Bombas no cebada.	Comprobar llenado es completo. Ventear y/o cebar.
		●				●		●	●	Bomba o tubo aspiración no están llenos completamente de líquido.	
		●				●		●	●	Altura succión muy alta.	Chequear $NPSH_A > NPSH_R$, inmersión apropiada, pérdidas en filtros/accesorios.
●		●						●	●	Margen insuficiente entre presión en aspiración y presión de vapor.	
						●	●	●		Cantidad excesiva de aire o gas en líquido.	Chequear y purgar tuberías y sistema.
						●		●	●	Burbuja de aire o vapor en línea de succión	Verificar diseño línea succión por si hubiera burbujas de vapor.
						●		●		Escapes de aire en línea de succión.	Comprobar que tubería succión es hermética al aire.
						●		●		Hay fugas de aire en la bomba que provienen de la junta mecánica, juntas de camisa, junta del cuerpo o tapones tubería.	Chequear y recambiar piezas defectuosas. CONSULTE CON FLOWSERVE.
		●						●		Válvula de pie muy pequeña.	Investigar recambio de la válvula.
		●						●		Válvula de pie parcialmente obstruida.	Limpiar válvula.
		●				●		●	●	Entrada tubo succión no inmerso completamente.	Comprobar diseño sistrema
							●	●	●	Velocidad muy baja.	CONSULTE CON FLOWSERVE.
					●					Velocidad muy alta.	CONSULTE CON FLOWSERVE.
							●	●	●	Altura total del sistema superior a la altura diferencial de la bomba.	Comprobar pérdidas sistema. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
					●					Altura total del sistema inferior a la altura de diseño de la bomba.	
					●					Peso específico del líquido es diferente del de diseño.	Verificar y CONSULTAR CON FLOWSERVE.
					●		●	●		Viscosidad del líquido difiere de aquella para la que se diseñó.	
●		●								Operación a muy baja capacidad.	Medir valor y comprobar mínimo permitido. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
	●	●			●					Operación a alta capacidad	Medir valor y comprobar máximo permitido. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
										B. Problemas mecánicos	
●	●	●	●	●	●					Desalineamiento debido a fatiga en tubería.	Verificar conexiones de brida y eliminar esfuerzos por medio de acoplamientos elásticos u otro método permitido.
		●								Fundación de diseño inadecuado.	Chequear ajuste de placa de asiento. apretar, ajustar, inyectar cemento en placa según se requiera.
	●	●	●	●	●					Eje curvado.	Chequear descentramiento eje esté dentro de valores aceptables. CONSULTE CON FLOWSERVE.

SÍNTOMA DE LA AVERÍA

Bomba se sobrecalienta y se cala	Vida de cojinetes es corta	Bomba vibra o es ruidosa	Vida de junta mecánica es corta	Junta mecánica gotea mucho	Bomba demanda demasiada potencia	Bomba pierde el cebado después del arranque	La presión desarrollada es insuficiente	La capacidad entregada es insuficiente	La bomba no entrega líquido	CAUSAS PROBABLES	POSIBLES REMEDIOS
●	●	●			●					Parte rotatoria roza con parte estacionaria internamente.	Comprobar y CONSULTAR CON FLOWSERVE, si es necesario.
●	●	●	●	●						Cojinetes desgastados.	Recambiar cojinetes.
					●		●	●		Superficies del anillo de desgaste están desgastadas.	Recambiar superficies de anillo de desgaste desgastadas.
			●	●						Punta de eje desgastada o descentrada.	Chequear y recambiar piezas defectuosas.
			●	●	●					Junta mecánica mal instalada.	Verificar alineamiento de caras o piezas averiadas y método de ensamblaje usado.
			●	●	●					Tipo incorrecto de junta mecánica para las condiciones de operación.	CONSULTE CON FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						Eje funciona descentrado debido a desgaste o desalineación de cojinetes.	Comprobar desalineación y subsanar, si es necesario. Si el alineamiento es satisfactorio, verificar si los cojinetes tienen mucho desgaste.
●	●	●	●	●						Impulsor desequilibrado debido a vibración.	Verificar y CONSULTAR CON FLOWSERVE.
			●	●	●					Sólidos abrasivos en líquido bombeado.	
			●	●						Desalineamiento interno de partes que impiden que el anillo de junta y el asiento se encajen bien.	
			●	●						Junta mecánica funcionaba en seco.	Comprobar estado de la junta mecánica y causa del funcionamiento en seco, y reparar.
			●	●						Desalineamiento interno debido a reparaciones inadecuadas que producen roce con el impulsor.	Verificar método de ensamblaje, posibles daños o estado de limpieza durante el ensamblaje. Remediar o CONSULTAR CON FLOWSERVE, si es necesario.
●	●	●								Empuje excesivo causado por fallo mecánico en la bomba.	Verificar desgaste del impulsor, holguras y conductos de líquido.
	●	●								Cojinetes averiados debido a contaminación.	Chequear fuente contaminación y recambiar cojinetes averiados.
										C. PROBLEMAS ELÉCTRICOS DEL MOTOR	
		●			●		●	●		Sentido de rotación erróneo.	Invertir 2 fases en caja de bornas del motor.
					●			●		Motor funciona con 2 fases únicamente.	Verificar alimentación eléctrica y fusibles.
	●	●						●		Motor funciona muy lento.	Comprobar conexiones y tensión de la caja de bornas del motor.
					●		●	●		Motor incorrectamente cableado.	Comprobar conexiones de la caja de bornas del motor. Referirse a las instrucciones del motor.



8 LISTAS DE PIEZAS Y PLANOS

8.1 CPXM

8100 9906/03 9906/02 7120 3132 9906/01
4590
1111
4200
2200
9951/02 9906/04 4210 9923 9951/01

Eurobomba No.	Descripción
1111	Cubierta de bomba
2200	Impulsor con eje integrado
3132	Ménsula
4200	Sello mecánico
4210	Alojamiento de sello mecánico
4590	Empaquetadura de cubierta de bomba
7120	Acoplamiento de manguito (mitades)
8100	Motor
9906/01	Tornillo
9906/02	Tornillo
9906/03	Tornillo
9906/04	Tornillo
9923	Tuerca hexagonal
9951/01	Perno
9951/02	Perno de ajuste

8.2 CPXRM

8100 9906/03 9906/02 7120 3132 9906/01
4590
1111
2510/2
4200
2200
9951/02 9906/04 4210 9923 9951/01 2510/1

Eurobomba No.	Descripción
1111	Cubierta de bomba
2200	Impulsor con eje integrado
2510/1	Anillo de distancia
2510/2	Collar de regulación de sello (L1K)
3132	Ménsula
4200	Sello mecánico
4210	Alojamiento de sello mecánico
4590	Empaquetadura de cubierta de bomba
6515	Enchufe de drenaje (opcional)
7120	Acoplamiento de manguito (mitades)
8100	Motor
9906/01	Tornillo
9906/02	Tornillo
9906/03	Tornillo
9906/04	Tornillo
9923	Tuerca hexagonal
9951/01	Perno
9951/02	Perno de ajuste

8.3 Plano de disposición general

Este plano típico de disposición general y cualesquiera otros dibujos específicos requeridos por el contrato se enviarán separadamente al comprador a menos que el contrato indique específicamente que deben incluirse con las Instrucciones para el usuario. En caso de ser necesario, copias de otros planos enviados separadamente al comprador, deberán obtenerse del comprador y guardarse con estas Instrucciones para el usuario.

9 CERTIFICACIÓN

Donde sea aplicable se suministrarán con estas instrucciones los certificados exigidos por el contrato. Como ejemplos, se pueden citar los certificados de las marcas CE, ATEX, etc. En caso de ser necesario, copias de otros certificados enviados separadamente al comprador, deberán obtenerse del comprador y guardarse con estas Instrucciones para el usuario.

10 OTRA DOCUMENTACIÓN Y MANUALES PERTINENTES

10.1 Manuales de instrucción para el usuario suplementarios

Las instrucciones suplementarias que, según el contrato, deban unirse a estas Instrucciones para el usuario, como son las instrucciones relativas al accionamiento, instrumentación, controlador, subaccionamiento, juntas, sistema de estanqueidad, componentes de montaje, etc. se incluirán en esta sección. Si se necesitan más copias, éstas deben obtenerse del comprador para guardarlas con estas instrucciones.

Después de usar estas instrucciones guárdense siempre en el sobre de plástico transparente para proteger la calidad del papel y de la letra.

10.2 Anotaciones de cambios

En el caso que, previo acuerdo con Flowserve Pump Division, se introduzca algún cambio en el producto después de la entrega, deberá llevarse un registro de los detalles de cada cambio y guardarse con esta instrucciones.

10.3 Fuentes adicionales de información

Referencia 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: guía de referencia, Guía Europump nº 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, Reino Unido, 1999.

Referencia 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, Reino Unido, 1995.

Referencia 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., Nueva York, 1993.

Referencia 4:
ANSI/HI 1.1-1.5
Bombas centrífugas - Nomenclatura, Definiciones, Aplicación y Operación.

Referencia 5:
ANSI B31.3 – Tubería de proceso.

Notas:

FLOWSERVE
OFICINAS REGIONALES DE VENTAS:

EE.UU. y Canadá
Flowserve Corporation (Pump Division)
5215 North O'Connor Blvd. Suite 2300
Irving, Texas 75039, USA

Tel +1 972 443 6500
Llamada gratuita: 800 728 PUMP (7 867)Fax +1 972 443 6800

Latinoamérica
Flowserve Corporation (Pump Division)
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA

Tel +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Europa, Medio Oriente y África
Flowserve Limited (Pump Division)
Harley House, 94 Hare Lane
Claygate, Esher, Surrey KT10 0RB
Reino Unido

Tel +44 (0)1372 463 700
Fax +44 (0)1372 460 190

Asia y Oceanía
Flowserve Limited (Pump Division)
200 Pandan Loop, 06-03/04
Pantech 21, Singapur 128388

Tel +65 775 3003
Fax +65 779 4607

Vea nuestro sitio web en: www.flowserve.com

Su contacto en la fábrica Flowserve es:

Flowserve Pumps Limited
PO Box 17, Newark
Notts NG24 3EN
Reino Unido

Teléfono (24 horas) +44 (0)1636 494 600
Ventas y Admin. Fax +44 (0)1636 705 991
Reparaciones y Servicio Fax +44 (0)1636 494 833
E.mail inewark@flowserve.com

Su representante local de Flowserve es:

Para encontrar su representante local de Flowserve use el Sales Support Locator System que se encuentra en www.flowserve.com